

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000036666 A**

(43) Date of publication of application: **02 . 02 . 00**

(51) Int. Cl

H05K 3/46

(21) Application number: **10202329**

(22) Date of filing: **16 . 07 . 98**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor:
**NODA OSAMU
HATANAKA HIDEO
SUZUKI TAKESHI
NAKAYA YASUHIRO
OCHI SHOZO**

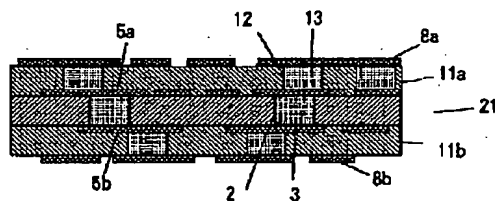
(54) MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD AND ITS MANUFACTURE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high-reliability multilayer printed wiring board on which components are mounted at a high density, and to provide a method for manufacturing the same.

SOLUTION: An insulating board 11a is a heat resisting organic sheet made of fully aromatic polyamide resin having a through hole 12 in which a conductor 13 is buried. An insulating board 21 made of a resin-containing fiber sheet having a through hole 2 in which a conductor 3 is buried is disposed between the insulating board 11a and an insulating board 11b to form a laminate of insulating boards. Wiring patterns 8a, 5a, 5b and 8b are disposed between the insulating boards 11a and 21, between the insulating boards 11b and 21 and on the outer surface of the insulating boards 11a and 11b, and are connected through the conductors 13 and 3.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-36666

(P2000-36666A)

(43)公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 5 K 3/46

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

テマコード^{*}(参考)

T 5 E 3 4 6
N

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-202329

(22)出願日 平成10年7月16日(1998.7.16)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 野田 修

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 畠中 秀夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100092794

弁理士 松田 正道

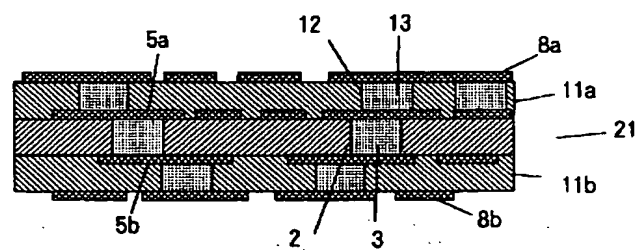
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多層プリント配線基板およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】従来の多層プリント配線基板では、最外層の絶縁基板にアラミド不織布にエポキシ樹脂を含浸したアラミドエポキシプリプレグを用いていたため、多層プリント配線基板製造時に絶縁基板を熱圧着すると、最外層の絶縁基板の表面形状が凹凸になるという課題があった。

【解決手段】貫通孔12を有し、その貫通孔12に導電体13が埋め込まれた、全芳香族ポリアミド樹脂を材質とする耐熱性有機質シートの絶縁基板11aおよび11bの間に、貫通孔2を有し、その貫通孔2に導電体3が埋め込まれた樹脂含浸繊維シートの絶縁基板21を配置した構成の絶縁基板積層体と、絶縁基板11aと絶縁基板21との間、絶縁基板11bと絶縁基板21との間、および絶縁基板11a、11bの外面に配置され、導電体13、3によって接続される配線パターン8a、5a、5b、8bとを備える。



2、12 貫通孔、ビアホール

3、13 導電体、導電性ペースト、導電ペースト

5a、5b、8a、8b 配線パターン

11a、11b 耐熱性有機質シート、絶縁基板

21 樹脂含浸繊維シート、絶縁基板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】貫通孔を有し、その貫通孔に導電体が埋め込まれた複数の絶縁基板で構成された絶縁基板積層体と、前記複数の絶縁基板それぞれの間、および前記絶縁基板積層体の外面の少なくとも一面に配置され、前記導電体によって接続される配線パターンとを備え、少なくとも両面に前記配線パターンが配置されている最外層の前記絶縁基板の構成材は耐熱性有機質シートであることを特徴とする多層プリント配線基板。

【請求項 2】前記耐熱性有機質シートの表面には、前記配線パターンおよび／または他の前記絶縁基板との接着性を向上させるための接着材層が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の多層プリント配線基板。

【請求項 3】前記耐熱性有機質シートの前記接着材層が設けられる前の表面には、前記耐熱性有機質シート自身と前記接着材層との接着性を向上させるために、コロナ放電処理、プラズマ処理、火炎処理、紫外線処理、電子線・放射線処理、サンドブラスト処理のうちの少なくとも一つの処理によって凹凸が形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の多層プリント配線基板。

【請求項 4】前記耐熱性有機質シートは、全芳香族ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、全芳香族ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン樹脂、4 フッ化ポリエチレン樹脂、6 フッ化ポリプロピレン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂のうちのいずれかであることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の多層プリント配線基板。

【請求項 5】前記耐熱性有機質シートは、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 MgO 、 SiO_2 のうちの 1 種類または 2 種類以上の混合物からなる無機フィラーを 5 体積%～45 体積%含むことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の多層プリント配線基板。

【請求項 6】前記最外層以外の絶縁基板の全部または一部は樹脂含浸繊維シートであり、その樹脂含浸繊維シートは、ガラスエポキシコンポジット、ガラス BT レジンコンポジット、アラミドエポキシコンポジット、アラミド BT レジンコンポジットのうちのいずれかであることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の多層プリント配線基板。

【請求項 7】耐熱性有機質シートを構成材とするものを含む複数の絶縁基板それぞれに所定の貫通孔を形成してその貫通孔に導電体を充填し、前記絶縁基板の表面に金属箔を張り合わせ、その金属箔を利用して配線パターンを形成し、最外層に、前記耐熱性有機質シートを構成材とする絶縁基板が配置されるように、前記複数の絶縁基板を積層して加熱するとともに加圧して接着させ、前記導電体を利用して前記配線パターンを電気的に接続させることを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項 8】耐熱性有機質シートを構成材とするものを含む複数の絶縁基板それぞれに所定の貫通孔を形成して

その貫通孔に導電体を充填し、前記耐熱性有機質シートを構成材とする絶縁基板が最外層に配置され、前記複数の絶縁基板それぞれの間に配線パターンが形成されるように、前記複数の絶縁基板を積層し、さらにその最外層の外側に所定の配線パターンを有する離型性支持板を配置して加熱するとともに加圧し、前記離型性支持板の配線パターンを前記耐熱性有機質シートに転写させるとともに、前記複数の絶縁基板を接着させ、前記導電体を利用して前記配線パターンを電気的に接続させ、その後前記離型性支持板を剥離することを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項 9】前記耐熱性有機質シートの表面に、前記配線パターンおよび／または他の前記絶縁基板との接着性を向上させるための接着材層を設けることを特徴とする請求項 7 または 8 記載の多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項 10】前記耐熱性有機質シートの前記接着材層が設けられる前の表面に、前記耐熱性有機質シートと前記接着材層との接着性を向上させるために、コロナ放電処理、プラズマ処理、火炎処理、紫外線処理、電子線・放射線処理、サンドブラスト処理のうちの少なくとも一つの処理によって凹凸を形成することを特徴とする請求項 9 記載の多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項 11】前記耐熱性有機質シートは、全芳香族ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、全芳香族ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン樹脂、4 フッ化ポリエチレン樹脂、6 フッ化ポリプロピレン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂のうちのいずれかであることを特徴とする請求項 7 から 10 のいずれかに記載の多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項 12】前記耐熱性有機質シートは、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 MgO 、 SiO_2 のうちの 1 種類または 2 種類以上の混合物からなる無機フィラーを 5 体積%～45 体積%含むことを特徴とする請求項 7 から 11 のいずれかに記載の多層プリント配線基板の製造方法。

【請求項 13】前記最外層以外の絶縁基板の全部または一部は樹脂含浸繊維シートであり、その樹脂含浸繊維シートは、ガラスエポキシコンポジット、ガラス BT レジンコンポジット、アラミドエポキシコンポジット、アラミド BT レジンコンポジットのうちのいずれかであることを特徴とする請求項 7 から 12 のいずれかに記載の多層プリント配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、両面および内層に複数の配線パターンを備えた多層プリント配線基板およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型化、薄型化、軽量

化、高機能化が進展する中で電子機器を構成する各種電子部品の小型化や薄型化等とともに、それら電子部品を実装するプリント配線基板についても高密度実装を可能にするための様々な技術開発が盛んである。

【0003】特に最近では急速な実装技術の進展とともに、LSI等の半導体チップを高密度に実装することができ、高速回路にも対応することができる多層プリント配線基板を安価に供給することが強く要望されてきている。ところで、このような多層プリント配線基板には、微細な配線ピッチで形成された複数層の配線パターン間の高い電氣的接続信頼性や優れた高周波特性が備えられていることが要求される。

【0004】このような要求に対し、ドリル加工と銅貼積層板のエッチングやめっき加工による従来のスルーホール構造で層間の電気接続がなされる多層プリント配線基板では、もはや満足して応えることは極めて困難となっている。そこで、そのような問題を解決するために、新しい構造を備えたプリント配線基板や高密度配線を目的とする製造方法が開発されつつある。

【0005】その一つに、高密度表面実装に対応するファインパターン形成方法の最近の技術として単板プレス法がある。この単板プレス法は、高速めっき技術と転写法を基本的な技術とするものであり、先ず、金属板上に高速電気銅めっきで配線パターンを形成し、プリプレグなどの半硬化状の樹脂板の両面から、配線パターンが樹脂板の表面と接するように、その配線パターンが形成された金属板を挟み込んで重ね、ホットプレス等により加圧するとともに加熱して金属板上の銅めっき配線パターンを樹脂板に転写する。その後金属板を剥離し、樹脂板をドリルによって孔加工してスルーホールを設け、そのスルーホール内壁に銅めっきを施すことにより両面の配線パターンを回路接続するものである。この方法によって得られる線幅、線間はともに製造レベルで40 μ mとされている。

【0006】また一方では、従来の多層プリント配線基板の層間接続の主流となっていたスルーホール内壁の銅めっき導体に代えて、インナーバイアホール内に導電体を充填して接続信頼性の向上を図るとともに部品ランド直下や任意の層間にインナーバイアホールを形成し、基板サイズの小型化や高密度実装を実現することができる全層IVH構造の樹脂多層基板（特開平6-268345号公報）がある。

【0007】以下、上記全層IVH構造の樹脂多層基板の製造方法の一例について説明する。図9および10はその製造方法を示す工程断面図であり、図9(a)に示すように、先ず、離型性フィルム7が両面被覆されたアラミドエポキシ樹脂等のプリプレグよりなる支持体1の必要とする箇所にレーザ加工機を用いて穿孔してバイアホール2を設け、同図(b)に示すようにこのバイアホール2に導電性ペースト3を充填し、離型性フィルム7

を剥離して中間接続体20を得る。つぎに、同図(c)に示すように、その中間接続体20の両面に銅箔4を配置して加熱するとともに加圧することによってプリプレグ状態であった支持体1および導電性ペースト3を硬化させるとともに両面の銅箔4を同時に支持体1に接着させ、両面の銅箔4をバイアホール2の導電性ペースト3を介して電氣的に接続する。つぎに、同図(d)に示すように、その両面の銅箔4を従来のフォトリソグラフ法によりエッチングして配線パターン5a、5bを形成することにより両面配線基板6を得る。

【0008】さらには図9(a)～(b)と同様の工程で、上述した支持体1と同様の基板2枚に対して、両面配線基板6のバイアホール2の位置とはそれぞれ別の位置にバイアホール2a、2bを形成し、それらバイアホール2a、2bに導電性ペースト3a、3bを充填して中間接続体20aおよび中間接続体20bを作成する。そして、図10(e)に示すように、両面配線基板6の両面の所定の位置に中間接続体20aおよび中間接続体20bを配置し、さらにその外側に銅箔4aおよび銅箔4bを配置して再度加熱するとともに加圧することにより多層化する。つぎに図9(d)の工程と同様にして、図10(f)に示すように、フォトリソグラフ法により最外層の銅箔4a、4bをエッチングして外層配線パターン8a、8bを備える4層配線基板9を得る。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の全層IVH構造を有する樹脂多層基板では、全層の接着性絶縁体にアラミド不織布にエポキシ樹脂を含浸したアラミドエポキシプリプレグを用いており、そのことに起因する以下の課題があった。

【0010】(1)アラミド繊維などの有機質不織布よりなる絶縁基材は基板材料と銅箔等の金属箔との密着力を悪くするので、上記の樹脂多層基板最外層の外面上に形成された配線パターンに電子部品等を実装した際、高い実装強度を得ることが困難である。

【0011】(2)また内外層銅箔の配線パターン形成法が従来のフォトリソグラフ法であるために、その配線ピッチや配線幅等の形成密度が従来のものと同等であり、また、多層プリント配線基板の最外層基板の表面には、アラミドエポキシプリプレグを熱圧着した際のアラミド不織布繊維の形状がそのまま形成され、凹凸ができる。そのような凹凸を有する基板上にフォトリソグラフ法によって配線パターンを形成する場合、銅箔とエッチングレジストとの間に隙間が生じ易く、この隙間にエッチング液が染み込んで設計通りのパターン形成が困難となり、配線パターンの微細化に限界が生じていた。特に、LSIベアチップ等の超小型電子部品を高密度で搭載することが求められる多層プリント配線基板の最外層の外面に設計通りの配線パターンを形成することができないということは問題である。

【0012】(3) またこのアラミドエポキシプリブレグは繊維質基材に樹脂材が含浸された状態であるためにプリブレグ内部の構成が不均一になり易く、離型性フィルムとアラミドエポキシプリブレグとの密着性が不足し、導電性ペーストを貫通孔に充填する際、離型性フィルムとプリブレグとの境界に導電性ペーストが入り込みやすくなる。そのため、貫通孔と基板上に形成された配線パターンとの間隔が小さい場合、電氣的短絡が生じ易くなるので、配線パターンの高密度化には限界が生じていた。

【0013】したがってこれらの課題を解決するための研究開発が続けて行われており、上記(1)の課題に対しては、エポキシ樹脂を含浸した有機質不織布よりなる絶縁基材の表面を絶縁性接着剤樹脂で覆うことにより基板材料と金属箔との接着強度を向上させる技術(特開平8-316598号公報)が開示されているが、

(2)、(3)の課題についてはまだ充分な解決策が得られていない。但し上記(3)の課題に対する配線パターン形成面からの解決策として、配線パターンの転写によるプリント配線基板の製造技術が提案されている。その方法は、導電性を有する離型性支持板の表面に配線パターンレジストを塗布し、その配線パターンレジストを利用して、めっきにより配線パターンを形成し、その配線パターンを多層プリント配線基板の最外層基板面に熱圧着して転写するものであって、微細な線幅および配線ピッチを有する配線パターンを形成するものである(福富直樹他、「配線転写法による微細配線技術の開発」電子情報通信学会論文誌 Vol. J72-C No. 4, PP243-253, 1989)。

【0014】しかしながら、このような配線パターン転写法においても、転写される側のプリント配線基板がアラミドエポキシプリブレグの基板では、配線パターンの転写のさいに表面に凹凸を生み出すので、その凹凸の影響により高い精度で超微細配線パターンを正確に基板に転写することは極めて困難であった。

【0015】本発明は、上記の課題を解決するものであり、上記の全層IVH構造の樹脂多層基板が備える利点を活かし、かつその抱える課題を解決することにより、部品実装の高密度化と信頼性に優れた多層プリント配線基板およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1の本発明(請求項1に対応)は、貫通孔を有し、その貫通孔に導電体が埋め込まれた複数の絶縁基板で構成された絶縁基板積層体と、前記複数の絶縁基板それぞれの間、および前記絶縁基板積層体の外面の少なくとも一面に配置され、前記導電体によって接続される配線パターンとを備え、少なくとも両面に前記配線パターンが配置されている最外層の前記絶縁基板の構成材は耐熱性有機質シートであることを特徴とする多層プリント

配線基板である。

【0017】このような第1の本発明の多層プリント配線基板では、最外層の絶縁基板の表面が平滑化されるとともに配線パターンが形成されるので、その配線パターンピッチを微細化することができ、基板全体の信頼性と寿命特性とを向上することができる。

【0018】第2の本発明(請求項2に対応)は、第1の本発明の多層プリント配線基板の前記耐熱性有機質シートの表面には、前記配線パターンおよび/または他の前記絶縁基板との接着性を向上させるための接着材層が設けられていることを特徴とする多層プリント配線基板である。

【0019】このように、第2の本発明の多層プリント配線基板では、最外層の絶縁基板に接着材層が設けられているので、最外層の絶縁基板と、配線パターンおよび/または他の絶縁基板との接着性が向上し、多層プリント配線基板への部品の高密度実装を実現することができる。

【0020】第3の本発明(請求項3に対応)は、第2の本発明の多層プリント配線基板の、前記耐熱性有機質シートの前記接着材層が設けられる前の表面には、前記耐熱性有機質シート自身と前記接着材層との接着性を向上させるために、コロナ放電処理、プラズマ処理、火炎処理、紫外線処理、電子線・放射線処理、サンドブラスト処理のうちの少なくとも一つの処理によって凹凸が形成されていることを特徴とする多層プリント配線基板である。

【0021】このように、第3の本発明の多層プリント配線基板では、耐熱性有機質シートの接着材層が設けられる前の表面に凹凸が形成されているので、耐熱性有機質シートと接着材層との接着性は向上する。

【0022】第4の本発明(請求項4に対応)は、第1から第3のいずれかの本発明の多層プリント配線基板の前記耐熱性有機質シートは、全芳香族ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、全芳香族ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン樹脂、4フッ化ポリエチレン樹脂、6フッ化ポリプロピレン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂のうちのいずれかであることを特徴とする多層プリント配線基板である。

【0023】第5の本発明(請求項5に対応)は、第1から第4のいずれかの本発明の多層プリント配線基板の前記耐熱性有機質シートは、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 MgO 、 SiO_2 のうちの1種類または2種類以上の混合物からなる無機フィラーを5体積%~45体積%含むことを特徴とする多層プリント配線基板である。

【0024】このように、第5の本発明の多層プリント配線基板の耐熱性有機質シートは、上述したように無機フィラーを5体積%~45体積%含んでいるので、耐熱性有機質シートの耐熱性と機械的強度および寸法安定性

は向上する。

【0025】第6の本発明（請求項6に対応）は、第1から第5のいずれかの本発明の多層プリント配線基板の前記最外層以外の絶縁基板の全部または一部は樹脂含浸繊維シートであり、その樹脂含浸繊維シートは、ガラスエポキシコンポジット、ガラスBTレジンコンポジット、アラミドエポキシコンポジット、アラミドBTレジンコンポジットのうちのいずれかであることを特徴とする多層プリント配線基板である。

【0026】このように、第6の本発明の多層プリント配線基板では、最外層以外の絶縁基板の全部または一部が上述した材質の樹脂含浸繊維シートであるので、多層プリント配線基板全体の耐熱性および機械的強度は向上する。

【0027】第7の本発明（請求項7に対応）は、耐熱性有機質シートを構成材とするものを含む複数の絶縁基板それぞれに所定の貫通孔を形成してその貫通孔に導電体を充填し、前記絶縁基板の表面に金属箔を張り合わせ、その金属箔を利用して配線パターンを形成し、最外層に、前記耐熱性有機質シートを構成材とする絶縁基板が配置されるように、前記複数の絶縁基板を積層して加熱するとともに加圧して接着させ、前記導電体を利用して前記配線パターンを電気的に接続させることを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法である。

【0028】第8の本発明（請求項8に対応）は、耐熱性有機質シートを構成材とするものを含む複数の絶縁基板それぞれに所定の貫通孔を形成してその貫通孔に導電体を充填し、前記耐熱性有機質シートを構成材とする絶縁基板が最外層に配置され、前記複数の絶縁基板それぞれの間に配線パターンが形成されるように、前記複数の絶縁基板を積層し、さらにその最外層の外側に所定の配線パターンを有する離型性支持板を配置して加熱するとともに加圧し、前記離型性支持板の配線パターンを前記耐熱性有機質シートに転写させるとともに、前記複数の絶縁基板を接着させ、前記導電体を利用して前記配線パターンを電気的に接続させ、その後前記離型性支持板を剥離することを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法である。

【0029】このような第7および第8の本発明の多層プリント配線基板の製造方法では、最外層の絶縁基板の表面を平滑化するとともに配線パターンを形成するので、その配線パターンピッチを微細化することができ、基板全体の信頼性と寿命特性とを向上することができる。

【0030】第9の本発明（請求項9に対応）は、第7または第8の本発明の多層プリント配線基板の製造方法に用いる前記耐熱性有機質シートの表面に、前記配線パターンおよび／または他の前記絶縁基板との接着性を向上させるための接着材層を設けることを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法である。

【0031】このような第9の本発明の多層プリント配線基板の製造方法では、最外層の絶縁基板に接着材層を設けるので、最外層の絶縁基板と、配線パターンおよび／または他の絶縁基板との接着性を向上させることができる。

【0032】第10の本発明（請求項10に対応）は、第9の本発明の多層プリント配線基板の製造方法に用いる前記耐熱性有機質シートの前記接着材層が設けられる前の表面に、前記耐熱性有機質シートと前記接着材層との接着性を向上させるために、コロナ放電処理、プラズマ処理、火炎処理、紫外線処理、電子線・放射線処理、サンドブラスト処理のうちの少なくとも一つの処理によって凹凸を形成することを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法である。

【0033】このような第10の本発明の多層プリント配線基板の製造方法では、耐熱性有機質シートの接着材層を設ける前の表面に凹凸を形成するので、耐熱性有機質シートと接着材層との接着性は向上する。

【0034】第11の本発明（請求項11に対応）は、第7から第10のいずれかの本発明の多層プリント配線基板の製造方法に用いる前記耐熱性有機質シートは、全芳香族ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、全芳香族ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン樹脂、4フッ化ポリエチレン樹脂、6フッ化ポリプロピレン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂のうちのいずれかであることを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法である。

【0035】第12の本発明（請求項12に対応）は、第7から第11のいずれかの本発明の多層プリント配線基板の製造方法に用いる前記耐熱性有機質シートは、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 MgO 、 SiO_2 のうちの1種類または2種類以上の混合物からなる無機フィラーを5体積%～45体積%含むことを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法である。

【0036】このような第12の本発明の多層プリント配線基板の製造方法では、上述したような無機フィラーを5体積%～45体積%含んでいる耐熱性有機質シートを用いるので、耐熱性有機質シートの耐熱性と機械的強度および寸法安定性を向上させることができる。

【0037】第13の本発明（請求項13に対応）は、第7から第12のいずれかの本発明の多層プリント配線基板の製造方法に用いる前記複数の絶縁基板のうち、前記最外層以外の絶縁基板の全部または一部は樹脂含浸繊維シートであり、その樹脂含浸繊維シートは、ガラスエポキシコンポジット、ガラスBTレジンコンポジット、アラミドエポキシコンポジット、アラミドBTレジンコンポジットのうちのいずれかであることを特徴とする多層プリント配線基板の製造方法である。

【0038】このような第13の本発明の多層プリント配線基板の製造方法では、最外層以外の絶縁基板の全部

または一部に上述した材質の樹脂含浸繊維シートを用いるので、多層プリント配線基板の耐熱性および機械的強度は向上する。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0040】本実施の形態では、まず、実施例1～5の多層プリント配線基板をその製造方法とともに述べ、その後、それらと従来の多層プリント配線基板とについて、所定の特性について比較した結果を述べる。

【0041】

【実施例】（実施例1）まず、図1に、本発明の実施の形態の実施例1の多層プリント配線基板の断面図を示す。図1において、11a、11bは、本発明の特徴の耐熱性有機質シートであって、その耐熱性有機質シート（絶縁基板）11a、11bの材質は、全芳香族ポリアミド樹脂（旭化成製、アラミカ）のシートである。21は、樹脂含浸繊維シートの絶縁基板である。2、12は絶縁基板11a、11bまたは21の所定の位置に設けられた貫通孔であり、3、13は貫通孔2または12の内部に充填された導電体である。5a、5b、8a、8bは、絶縁基板11a、11bの両面に形成されている配線パターンであって、導電体3、13によって電氣的に接続されている。

【0042】ここで、図2に、上述した耐熱性有機質シート11a、11bに統一した符号11を付して、その耐熱性有機質シート11を示す。なお、その耐熱性有機質シート11の両面には、図3に示すように、配線パターン5a、5b、8aまたは8b、もしくは絶縁基板21との接着性を補強するための、耐熱性を有し、かつ加熱され加圧されたさいに、表面に実質上凹凸を形成しない耐熱性接着剤23a、23bを塗布しておくことも可能である。さらに、その耐熱性有機質シート11の耐熱性接着剤23a、23bが設けられる前の表面に、その耐熱性有機質シート11と耐熱性接着剤23a、23bとの接着性を向上させるために、コロナ放電処理、プラズマ処理、火炎処理、紫外線処理、電子線・放射線処理、サンドブラスト処理のうちの少なくとも一つの処理によって凹凸を形成しておくことも可能である。

【0043】つぎに図4および5に、本実施例1の多層プリント配線基板の製造方法を示す。以下にその製造方法を図4および5を用いて説明する。

【0044】まず、図4（a）に示すように、絶縁基板21の両面にポリエチレンテレフタレートなどよりなる離型性フィルム7（16 μ m厚）を設け、離型性フィルム7が設けられた絶縁基板21の所定の箇所に、レーザ加工機からの炭酸ガスレーザなどにより孔径200 μ mの貫通孔2を形成する。このようにレーザ加工機を用いると、後に配線パターンを形成するさいの、その配線パターンの微細化に応じた、微細な直径を有する貫通孔2

を、容易にかつ高速に形成することができる。なお、絶縁基板21として、芳香族ポリアミド（アラミド）繊維（例えばデュボン社製“ケブラー”、織度：1.5デニール、繊維長さ：7mm、目付：70g/m²）の不織布（180 μ m厚）に熱硬化性エポキシ樹脂（例えばShell社製“EPON1151B60”）を含浸させたアラミドエポキシコンポジットよりなる樹脂含浸繊維シートを用いた。

【0045】そして、図4（b）に示すように、貫通孔2に、適度の粘性と流動性とを有する、導電ペーストまたは金属粉等の導電体3を充填した後、離型性フィルム7を剥離除去する。なお、導電体3として導電ペーストを用いる場合、導電物質として平均粒径が2 μ mの銅粉を90wt%の含有量で、バインダ樹脂として無溶剤型のエポキシ樹脂を用い、この配合物を3本ロール混練機で均一に混合しておく。また、導電ペースト3を貫通孔2内に充填する方法として、離型性フィルム7の上からスキージ法またはロール転写法により印刷塗布する印刷法を用いる。このとき離型性フィルム7は印刷マスクとして作用するので絶縁基板21の表面が導電ペースト3によって汚染されることはない。

【0046】つぎに図4（c）に示すように、絶縁基板21の両表面に厚さ35 μ mの銅箔4よりなる金属箔をそれぞれ配置し、真空中で60kg/cm²の圧力を加えながら室温から30分間で200℃まで昇温し、200℃で60分間保持した後、室温まで30分間で温度を下げることににより、プリプレグ状態であった絶縁基板21および導電ペースト3を圧縮、硬化させるとともに両面の銅箔4を絶縁基板21に接着させ、それら両面の銅箔4を貫通孔2内の導電体3を介して電氣的に接続した両面銅貼回路用基板を得る。

【0047】つぎに図4（d）に示すように、銅箔4をフォトリソグラフ法によりパターンニングすることにより、配線パターン5aおよび5bを形成し、両面プリント配線基板6を得る。

【0048】つぎに図4（e）に示すように、図4（a）を用いて説明した絶縁基板21と同様にして、耐熱性有機質シート11の両面にポリエチレンテレフタレートなどよりなる離型性フィルム7（16 μ m厚）を設け、離型性フィルム7が設けられた耐熱性有機質シート11の所定の箇所にレーザ加工機からの炭酸ガスレーザなどにより孔径200 μ mの貫通孔12を形成する。このようにレーザ加工機を用いると、上述したように、後に配線パターンを形成するさいの、その配線パターンの微細化に応じた、微細な直径を有する貫通孔12を、容易にかつ高速に形成することができる。なお、本実施例では、耐熱性有機質シート11として厚さ30 μ mの全芳香族ポリアミド樹脂（旭化成製、アラミカ）のシートを用いた。また、その耐熱性有機質シート11の両面に、後に積層することになる両面プリント配線基板6の銅箔の配線パターン5a、5bや両面プリント配線基板

6等との接着力増強のために、 $10\mu\text{m}$ の厚さでゴム変成エポキシ樹脂よりなる接着剤を塗布したものを使用した。しかしながら、接着剤を塗布した耐熱性有機質シート11の代替として、単独で両面プリント配線基板6および配線パターン5a、5b等との銅箔に対して充分接着力が得られるもの、たとえば印刷配線板用銅箔等に対して加熱、加圧のみで高い接着力が得られる熱融着型ポリイミドシート等を使用する場合は接着剤の塗布を省略することも可能である。

【0049】そして、図4(f)に示すように、図4(b)を用いて説明した絶縁基板21と同様にして、貫通孔12に、適度の粘性と流動性を有する、導電ペーストまたは金属粉等の導電体13を充填した後、離型性フィルム7を剥離除去して中間接続体24を得る。

【0050】同様にして、このような中間接続体24を別にもう一つ作成する。なお、以下の説明の便宜上、上述した2つの中間接続体24を中間接続体24aと中間接続体24bとする。

【0051】つぎに図5(g)に示すように、図4(d)の両面プリント配線基板6の両側に、中間接続体24a、24bを配置し、さらにその中間接続体24a、24bの外側に厚さ $35\mu\text{m}$ の銅箔4a、4bよりなる金属箔をそれぞれ配置し、真空中で $60\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力を加えながら室温から30分間で 200°C まで昇温し、 200°C で60分間保持した後、室温まで30分間で温度を下げる。このようにして、両面プリント配線基板6と中間接続体24aおよび中間接続体24bとを接着し、さらに、銅箔4aおよび銅箔4bと、中間接続体24aまたは中間接続体24bとを接着する。

【0052】その後図5(h)に示すように、図5(g)の銅箔4a、4bをフォトリソグラフ法によりパターンニングすることにより、配線パターン8a、8bを形成して、4層の配線パターンを備える多層プリント配線基板25を得る。

【0053】(実施例2)つぎに、本発明の実施の形態の実施例2の多層プリント配線基板について図6および7を用いて説明する。

【0054】実施例2の多層プリント配線基板は、その製造方法を実施例1の多層プリント配線基板の製造方法から変えて製造したものである。

【0055】以下に、実施例2の多層プリント配線基板の製造方法を図6および7を用いて説明する。

【0056】先ず図6(a)に示すように、実施例1の場合と同様に、絶縁基板1の両面にポリエチレンテレフタレートなどよりなる厚さ $12\mu\text{m}$ の離型性フィルム7を設け、離型性フィルム7が設けられた樹脂含浸繊維シートからなる絶縁基板1の所定の箇所に炭酸ガスレーザなどを用いたレーザ加工により孔径 $200\mu\text{m}$ の貫通孔2を形成する。なお、絶縁基板1として厚さ $180\mu\text{m}$ 樹脂含浸繊維シートとして芳香族ポリアミド繊維に熱硬

化性エポキシ樹脂を含浸させた多孔質プリプレグよりなる樹脂含浸繊維シートを用いた。

【0057】そして図6(b)に示すように、貫通孔2に、実施例1の多層プリント配線基板を製造するさいに用いた導電体3を充填し、その後、離型性フィルム7を剥離除去して中間接続体20を得る。

【0058】つぎに図6(c)に示すように、図6

(a)と同様にして、耐熱性有機質シート11の両面にポリエチレンテレフタレートなどよりなる厚さ $12\mu\text{m}$ の離型性フィルム7を設け、離型性フィルム7が設けられた耐熱性有機質シート11の所定の箇所に炭酸ガスレーザなどを用いたレーザ加工により孔径 $200\mu\text{m}$ の貫通孔12を形成する。

【0059】そして図6(d)に示すように、貫通孔12に、導電ペーストまたは金属粉等の導電体13を充填した後、離型性フィルム7を剥離除去して中間接続体24を得る。

【0060】つぎに図6(e)に示すように、中間接続体24両面に厚さ $35\mu\text{m}$ の銅箔14よりなる金属箔をそれぞれ配置し、真空中で $60\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力を加えながら室温から30分間で 200°C まで昇温し、 200°C で60分間保持した後、室温まで30分間で温度を下げることにより、中間接続体24の絶縁基板11および導電ペースト13を圧縮、硬化させるとともに両面の銅箔14を中間接続体24に接着させ、それら両面の銅箔14を貫通孔12内の導電体13を介して電氣的に接続した両面銅貼回路用基板を得る。

【0061】つぎに図6(f)に示すように、銅箔14をフォトリソグラフ法によりパターンニングすることにより、配線パターン16および17を形成し、両面プリント配線基板19を得る。

【0062】同様にして、このような両面プリント配線基板19を別にもう一つ作成する。なお、以下の説明の便宜上、上述した2つの両面プリント配線基板19を両面プリント配線基板19aと両面プリント配線基板19bとする。

【0063】つぎに図7(g)に示すように、それぞれ作成された異なる配線パターンを有する2枚の両面プリント配線基板19a、19bの間に前記中間接続体20を配置し、両面プリント配線基板19a、19bの外側より加熱、加圧してプリプレグ状態の中間接続体20および導電ペーストよりなる導電体13を圧縮、硬化させる。そして図7(h)に示すような、外層配線パターン17a、17bおよび内層配線パターン16a、16bの4層の配線パターンを備える多層プリント配線基板26を得る。

【0064】(実施例3)つぎに、本発明の実施の形態の実施例3の多層プリント配線基板を説明する。

【0065】実施例3の多層プリント配線基板は、実施例2の多層プリント配線基板の耐熱性有機質シート11

の全芳香族ポリアミド樹脂シートを熱硬化性ポリイミド樹脂シート（東レ・デュポン製、カプトン）に変えた他は実施例 2 と全く同様であって、製造方法は、図 4 および 5 を用いて説明した実施例 1 の多層プリント配線基板の製造方法を用いた。

【0066】（実施例 4）つぎに、本発明の実施の形態の実施例 4 の多層プリント配線基板を説明する。

【0067】実施例 4 の多層プリント配線基板は、実施例 2 の多層プリント配線基板の耐熱性有機質シート 11 の全芳香族ポリアミド樹脂シートを全芳香族ポリエステル樹脂シート（クラレ製、液晶ポリマー）に変えた他は実施例 2 と全く同様であって、製造方法は、図 4 および 5 を用いて説明した実施例 1 の多層プリント配線基板の製造方法を用いた。

【0068】（実施例 5）つぎに、本発明の実施の形態の実施例 5 の多層プリント配線基板について図 4 および 8 を用いて説明する。

【0069】実施例 5 の多層プリント配線基板と実施例 1 の多層プリント配線基板との相違点は、配線パターンの形成をフォトリソグラフ法から転写法に代えた点である。したがって図 4（a）～（f）までの実施例 5 の多層プリント配線基板の製造工程はその図 4 に示す工程と同じである。

【0070】つぎに図 8（a）に示すように、先ず、図 4（a）～（d）までと同様の工程で得られた樹脂含浸繊維シートからなる内層用両面プリント配線基板 6 の両面に、図 4（e）～（f）と同様の工程で得られた、予め貫通孔 12 内に導電ペースト 13 を充填した熱硬化性ポリイミド樹脂（宇部興産製、ユービレックス）よりなる中間接続体 24 a、24 b を配する。更にそれら中間接続体 24 a、24 b の外側にあらかじめ配線パターン 18 a、18 b をそれぞれ形成した離型性導電支持板 28 a、28 b を配置する。そして、加熱するとともに加圧することによって導電ペースト 13 を圧縮、硬化させ、中間接続体 24 a、24 b それぞれの耐熱性有機質シート 11 a、11 b の表面に塗布している接着剤を介して配線パターン 18 a、18 b を中間接続体 24 a、24 b に接着させる。圧縮と硬化反応が完了した後、離型性導電支持板 28 a、28 b を剥離することにより、

図 8（b）に示すような耐熱性有機質シート 11 a、11 b の外側表面が平滑化された 4 層の配線パターンを備える多層プリント配線基板 27 を得る。

【0071】（比較例）つぎに本発明の実施の形態の実施例 1 から 5 の多層プリント配線基板の性能を調べるために、比較例として従来の全層 I V H 構造を有するプリント配線基板を製造した。

【0072】その比較例は、実施例 1 の多層プリント配線基板の耐熱性有機質シート 11 を、その多層プリント配線基板の内層に用いた絶縁基板 21 と同じアラミド不織布に変えたものであって、その他は実施例 2 の多層プリント配線基板と全く同様である。なお、その比較例を、「従来の技術」において図 9 および 10 を用いて説明した製造方法にて得る。

【0073】（比較結果）つぎに本発明の実施の形態の実施例 1 から 5 の多層プリント配線基板の電気特性等を測定した結果を比較例と比較して説明する。

【0074】実施例 1 から 5 の多層プリント配線基板それぞれのサンプル各 3 個と比較例サンプル 3 個のそれぞれについて、以下の点を測定した。

【0075】まず、最外層の外側表面の貫通孔を覆う直径 0.5 mm の所定のランドと、そのランドと 0.5 mm の間隔の位置にあって、そのランドと同様の別のランドに着目し、それぞれのランドに接続する幅 0.2 mm、長さ 15 mm の平行した配線を設け、配線間に直流電位を加え、その配線が絶縁破壊を起こす電圧を測定した。

【0076】また、空洞直進器を用いた摂動法により、基板の誘電率を常温常湿で測定し、60℃、95%RH の恒温恒湿槽に 250 時間放置して取り出した後、再度誘電率を測定し、その誘電率の変化を求めた。

【0077】さらに、それぞれのサンプルの最外層の外面に設ける配線パターンとして、線幅が 30 μm、50 μm、75 μm であって、かつ、それぞれの線間長が 10 mm のラインをそれぞれ 100 本形成したときに発生したラインの欠陥数を求めた。

【0078】以上の結果を表 1 に示す。

【0079】

【表 1】

	絶縁破壊 電圧 (V)	誘電率の 変化率 (%)	配線のファイン度 ライン良品率 (%)		
			30 μ m	50 μ m	75 μ m
実施例 1	1600	1.0	10	37	100
実施例 2	1500	1.5	12	40	100
実施例 3	1500	1.5	12	40	100
実施例 4	1500	0.5	13	41	100
実施例 5	1600	1.0	100	100	100
比較例	500	3.6	5	21	100

【0080】(表1)から明らかなように、本発明の実施の形態の各実施例の電気特性および微細配線パターンの形成性は比較例よりも優れており、特に転写法によって配線パターンが形成された実施例5のライン良品率は、線幅が30 μ mという最も小さい線幅を有するものであっても、無欠陥という成績を得ることができた。

【0081】なお、上記各実施例においては耐熱性有機質シートの材質として全芳香族ポリアミド樹脂、熱硬化性ポリイミド樹脂、全芳香族ポリエステル樹脂を用いた場合の例を説明したが、耐熱性有機質シートの材質として、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリスルホン樹脂、4フッ化ポリエチレン樹脂、6フッ化ポリプロピレン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂等を用いても同様の効果を得ることができる。

【0082】また各実施例において説明した樹脂含浸繊維シートとしてアラミドエポキシコンポジットを用いた例について述べたが、アラミドエポキシコンポジットに代えてガラスエポキシコンポジット、ガラスBTコンポジットまたはアラミドBTコンポジットを使用しても上記実施例と同様のプリント配線基板を得ることができる。

【0083】さらに、上記各実施例における耐熱性有機質シート耐熱性有機質シートとして、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 MgO 、 SiO_2 のうちの1種類または2種類以上の混合物からなる無機フィラーを5体積%～45体積%含む耐熱性有機質シートを用いてもよい。その場合、耐熱性有機質シートの耐熱性と機械的強度および寸法安定性は向上する。

【0084】

【発明の効果】以上説明したところから明らかなように、本発明によれば、全層IVH構造の多層プリント配線基板の外層用基板として耐熱性有機質シートを用いる

と、耐熱性、成形性、平滑性等に優れ、配線パターンの絶縁基板に対する接着性を向上させ、製造工程における圧縮時に導電ペーストが多孔質基材中にしみ出すことに起因する配線パターン間の短絡を防止できる。それとともに、耐熱性有機質シート表面の高い平滑性を利用して、より細密な配線パターンを形成することができる。さらには耐熱性有機質シートが備える優れた電気絶縁性能および良好な耐トラッキング性を利用することにより、高密度実装に適した信頼性の高いプリント配線基板を安価に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の実施例1の多層プリント配線基板の断面図

【図2】図1の、本発明の実施の形態の実施例1の多層プリント配線基板に用いる耐熱性有機質シートの一部拡大断面図

【図3】両面に接着材層が設けられた耐熱性有機質シートの一部拡大断面図

【図4】本発明の実施の形態の実施例1の多層プリント配線基板の前半の製造方法を示す工程図

【図5】本発明の実施の形態の実施例1の多層プリント配線基板の後半の製造方法を示す工程図

【図6】本発明の実施の形態の実施例2の多層プリント配線基板の前半の製造方法を示す工程図

【図7】本発明の実施の形態の実施例2の多層プリント配線基板の後半の製造方法を示す工程図

【図8】本発明の実施の形態の実施例5の多層プリント配線基板の後半の製造方法を示す工程図

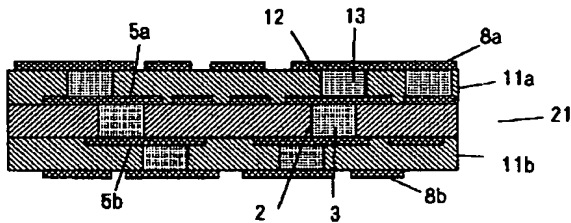
【図9】従来の全層IVH構造の多層プリント配線基板の前半の製造方法を示す工程図

【図10】従来の全層IVH構造の多層プリント配線基板の後半の製造方法を示す工程図

【符号の説明】

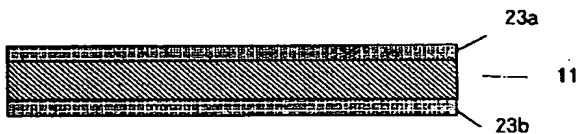
- 1 絶縁基板、支持体
 2、2a、2b、12 貫通孔、ビアホール
 3、3a、3b、13 導電体、導電性ペースト、導電ペースト
 4、4a、4b、14 銅箔
 5a、5b、8a、8b、16、16a、16b、17、17a、17b、18a、18b 配線パターン
 6、19、19a、19b 両面プリント配線基板、両面配線基板

【図1】



- 2、12 貫通孔、ビアホール
 3、13 導電体、導電性ペースト、導電ペースト
 5a、5b、8a、8b 配線パターン
 11a、11b 耐熱性有機質シート、絶縁基板
 21 樹脂含浸繊維シート、絶縁基板

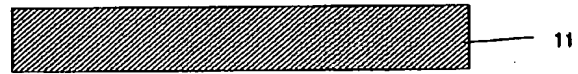
【図3】



- 23a、23b 耐熱性接着剤

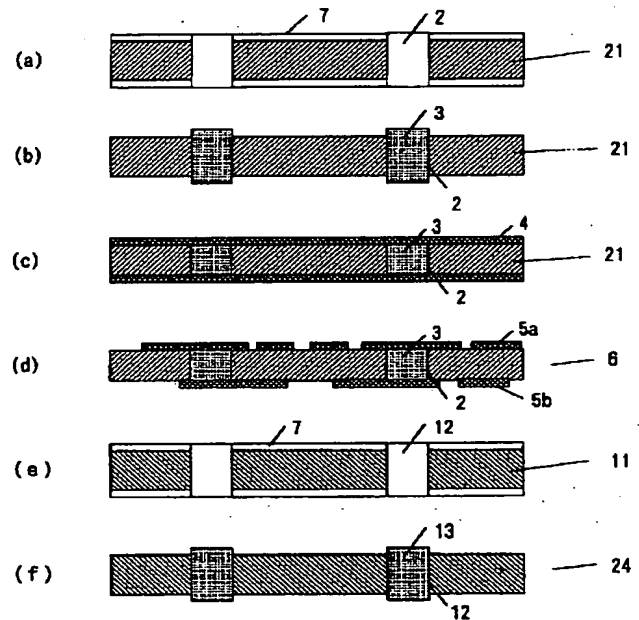
- 7 離型性フィルム
 9 4層配線基板
 11、11a、11b 耐熱性有機質シート、絶縁基板
 20、20a、20b 中間接続体
 21 樹脂含浸繊維シート、絶縁基板
 23a、23b 耐熱性接着剤
 24、24a、24b 中間接続体
 25、26、27 多層プリント配線基板
 28a、28b 離型性導電支持板

【図2】



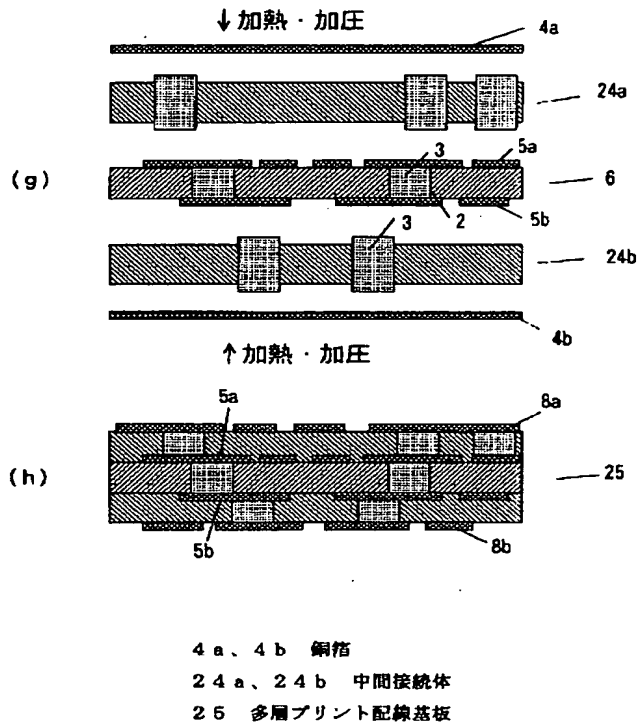
- 11 耐熱性有機質シート、絶縁基板

【図4】

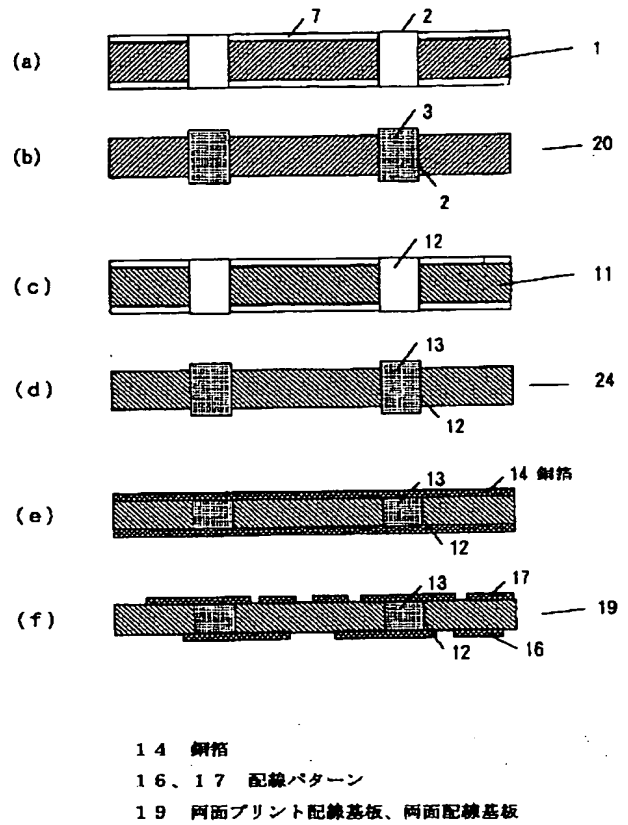


- 7 離型性フィルム
 4 銅箔
 6 両面プリント配線基板、両面配線基板
 24 中間接続体

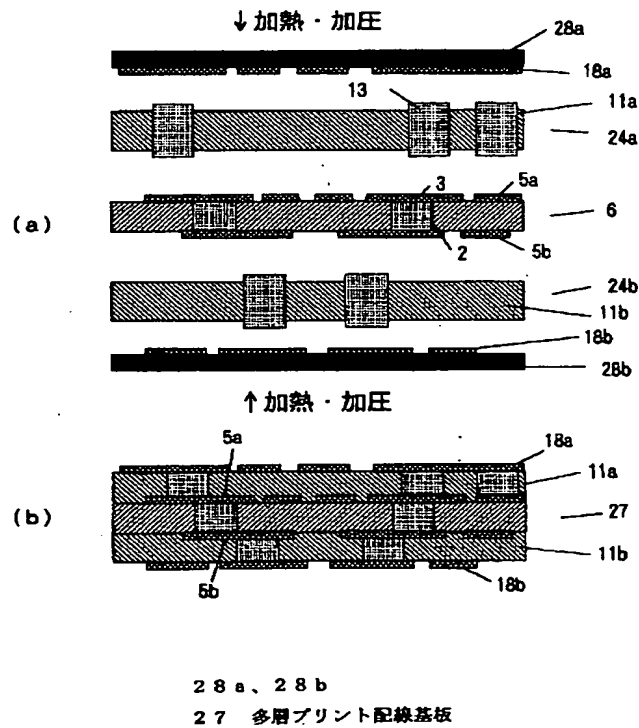
【図5】



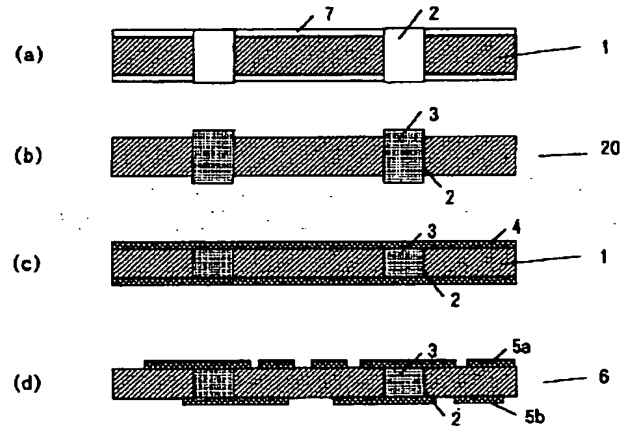
【図6】



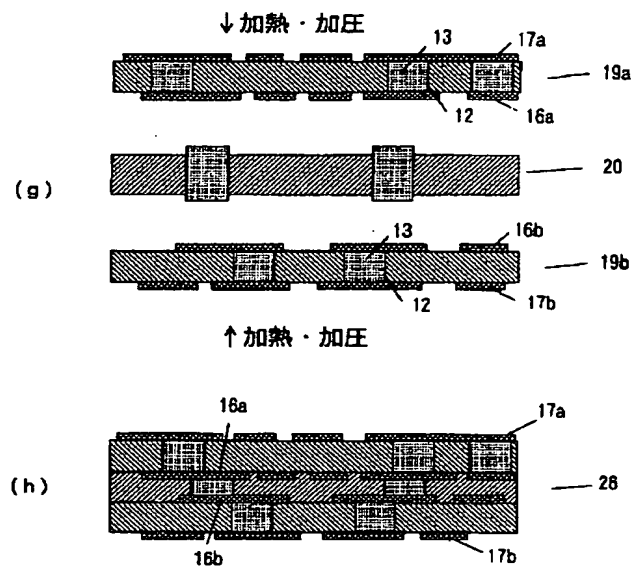
【図8】



【図9】

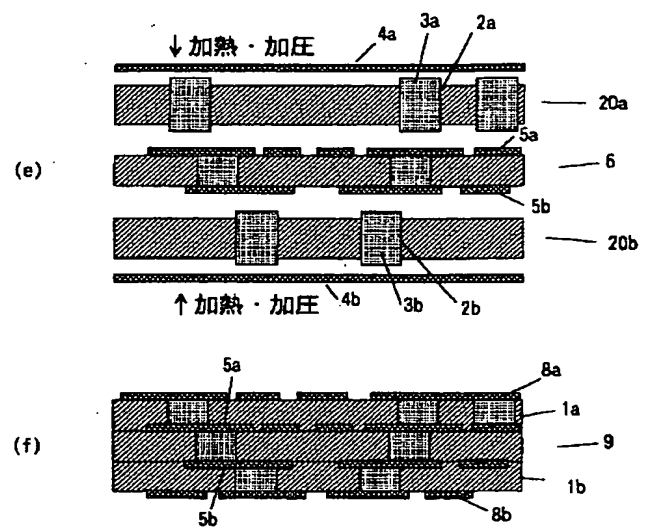


【図7】



16a、16b、17a、17b、配線パターン
 19a、19b、両面プリント配線基板、両面配線基板
 20 中間接続体
 26 多層プリント配線基板

【図10】



2a、2b 貫通孔、ビアホール
 3a、3b 導電体、導電性ペースト、導電ペースト
 9 4層配線基板
 20a、20b 中間接続体

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 武
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (72)発明者 仲谷 安広
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内
 (72)発明者 越智 正三
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

Fターム(参考) 5E346 AA02 AA06 AA12 AA15 AA16
 AA35 AA43 BB01 CC02 CC04
 CC05 CC06 CC08 CC10 CC12
 CC14 CC16 CC31 DD02 DD12
 DD31 DD32 DD44 DD48 EE02
 EE06 EE07 EE13 EE19 FF18
 FF35 FF36 GG01 GG15 GG22
 GG27 GG28 HH11 HH18 HH25
 HH26